

UNIDAD DIDÁCTICA 3: LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES.

Aprenderás:

- Qué actividades se engloban en el sector secundario.
- Modelos de producción industrial y tipos de industrias-empresas.
- Cómo se organizan las industrias.
- Evolución histórica de la industria, análisis de las revoluciones industriales.
- Distribución de la producción industrial en el Mundo. Por qué eligen su localización.
- Cómo son los paisajes industriales.
- Por qué la energía y la tecnología son la base de la industria.
- Cómo será la industria del futuro.
- Problemas y retos de este sector.

Criterios de Evaluación:

- Localizar los recursos agrarios y naturales en el mapa mundial.

Estándares de Aprendizaje Evaluables:

- Localiza en un mapa a través de símbolos y leyenda adecuados, los países más industrializados del mundo.
- Localiza e identifica en un mapa las principales zonas productoras y consumidoras de energía en el mundo.

0. Introducción

Durante este tema vamos a estudiar y analizar el sector secundario o industrial.

Hemos de comenzar dando una primera definición sobre el sector secundario: Es el conjunto de actividades económicas necesarias para transformar las materias primas en productos (manufacturas) para el consumo humano, para ello, se emplea, junto a estos recursos naturales o artificiales, fuentes de energía, trabajo y capital, dándole al producto final un valor añadido.

La mayoría de los objetos que usamos en nuestra vida son productos manufacturados, es decir, fabricados por empresas industriales. En el mundo contemporáneo, la industrialización marcó la diferencia entre sociedades desarrolladas y el resto. Hoy la industria genera riqueza y empleo allí donde se localiza, pero también puede provocar graves problemas medio ambientales y de salud.

1. ¿Qué es la industria?

La industria es la actividad económica capaz de crear productos materiales en grandes cantidades. Algunos de estos productos se fabrican a partir de la transformación de materias primas, pero otros muchos se elaboran al unir piezas confeccionadas previamente, por medio de procesos industriales.

La actividad productiva se realiza en fábricas, a diferencia de los talleres artesanos, se realiza mediante la fabricación en serie de objetos iguales mediante el uso de una maquinaria especializada.

¿Qué elementos intervienen en el proceso industrial?

El proceso industrial combina una serie de elementos con la finalidad de obtener un producto. Los principales elementos son:

- Materias primas y fuentes de energía. Recursos naturales y productos semielaborados son las materias primas, que junto a la aportación de energía se transforman en productos (manufacturas).
- Fuerza de trabajo. Actividad que realizan las personas que hacen posible la producción y reciben a cambio un salario. En las industrias se desarrolla una importante división

técnica, especialización y división del trabajo. Esta división técnica del trabajo impide que el trabajador pueda iniciar y acabar el proceso productivo por sí solo y esto exige una gran coordinación de todos los trabajadores así como de las máquinas. A la vez que implica una jerarquización y división social del trabajo, al establecerse jerarquías de mando.

- Capital. Inversión necesaria para realizar la actividad industrial, los productos deben llevar un beneficio.
- Tecnología. Conjunto de máquinas, técnicas y materiales imprescindibles para la producción.
- Organización de la empresa. Organización o gestión, busca eficacia, coordinación de todos los elementos, para obtener productos de calidad por un precio razonable.

A partir de estos elementos se obtiene un producto que hay que vender en el mercado, que ha de competir en calidad y precio frente a otras empresas y se busca un beneficio (coste menos precio de venta) y parte de ellos se reinvierten en la empresa (procesos de producción, modernización tecnológica...).

Pero, ¿cómo ha evolucionado la industria a lo largo de la historia?

1.1. Evolución histórica: del artesano al robot

Entre otras cosas, la inteligencia del ser humano se manifiesta por su capacidad para crear objetos. En su origen como especie, los seres humanos comenzaron a fabricar multitud de herramientas y utensilios: lanzas, puntas de flechas, raspadores, recipientes, etc. En la actualidad, podemos incluso crear robots para explorar la superficie de otro planeta. En este proceso se distinguen varias etapas:

1.- Trabajo artesanal. Hasta el siglo XVIII, la elaboración de productos se hacía gracias a los maestros artesanos, capaces de transformar materias primas en manufacturas por medio de su energía y habilidad. Su casa servía a la vez de vivienda y taller. En las ciudades más importantes había barrios de artesanos agrupados según su actividad en gremios, con oficios muy especializados (carpinteros, curtidores, herreros, etc.), todos ellos eran productos de primera necesidad y la producción era muy escasa.

2.- Primera revolución industrial (1760-1830). A finales del siglo XVIII se inició en el Reino Unido la primera revolución industrial, que se extendió al noroeste de Europa, EE.UU. y Japón. Las primeras innovaciones fueron el uso del carbón como fuente de energía y la invención de la máquina de vapor, esto permitió la mecanización del trabajo industrial y el desarrollo del transporte ferroviario y marítimo. Los sectores industriales más importantes de este período fueron el textil y siderometalúrgico. En comunicaciones se extendió el invento del telégrafo y el teléfono. Las nuevas fábricas se concentraron entre o junto yacimientos mineros, puertos y ríos navegables. La producción de bienes de consumo se hizo en las propias ciudades, sobre todo junto a las estaciones de ferrocarril, para desplazar de forma más rápida, barata y segura las mercancías. Los países y regiones que se industrializaron conocieron un rápido crecimiento económico y la emigración de millones de personas desde el campo a la ciudad industrial.

3.- Segunda revolución industrial (1870-1945). A finales del siglo XIX y principios del siglo XX, tuvo lugar otra fase de cambios rápidos, que se conoce con el nombre de segunda revolución industrial. Las primeras innovaciones fueron el uso de los hidrocarburos y la electricidad como fuentes de energía, así como el empleo del motor de explosión, lo que permitió el desarrollo del automóvil, aviación, electrodomésticos, tranvías, metro, submarino, etc. Además, otros tipos de industrias tuvieron su desarrollo, junto a la del automóvil podemos destacar la química, siderúrgica o la aviación. En las comunicaciones surge una verdadera revolución, al extenderse y perfeccionarse el teléfono, radio, cinematógrafo, fonógrafo y televisión. Otra revolución fue el desarrollo de la producción en serie de una manera racional (taylorismo), mediante el uso de cadenas de montaje, ideado por Henry Ford para su fábrica de automóviles, en este proceso productivo cada empleado realizaba una labor específica o especializada pasando el producto al siguiente operario, para que llevase a cabo otra operación concreta y así hasta que se terminase el producto. Las grandes fábricas se concentraron en las ciudades, que aumentaron su población, causando problemas como el tráfico o la contaminación. EE.UU. se convirtió en la primera potencia industrial y económica del mundo, al tiempo que iniciaban su industrialización países del sur de Europa, Rusia e Iberoamérica.

4.- Tercera revolución industrial (1945-2013). Se inició tras la Segunda Guerra Mundial, pero su desarrollo más intenso tuvo lugar a partir de los años 70 del pasado siglo. En ella se modificó el funcionamiento y localización de las industrias. Se produjo un cambio tecnológico basado en industrias vinculadas a la microelectrónica, tecnologías de la información y comunicación, robótica, biotecnología, láser, nuevos materiales eléctricos y la industria aeroespacial. Se ha intensificado la revolución de las comunicaciones con la aparición de Internet, correos electrónicos, redes sociales, telefonía móvil, comunicaciones por satélite y el teletrabajo. Han aparecido nuevos medios de transporte con coches eléctricos, nuevas fuentes de energía como la nuclear, el empleo del gas natural y más adelante las energías alternativas (solar, eólica, biomasa...). Aunque siguen existiendo grandes fábricas que producen en masa, se crea un sistema más flexible en la producción que permite sustituir trabajadores por máquinas y dividir la fabricación de un producto entre diferentes establecimientos separados que realizan tareas distintas. La mejora de las comunicaciones y el interés por ampliar los beneficios y reducir costes, se intensifica con la globalización y la deslocalización de empresas, que trasladan sus cadenas de montaje hacia países y regiones con menos salarios, impuestos y costes de producción.

5.- Cuarta revolución industrial (2013-hoy). La cuarta revolución comenzó hace poco más de una década y fue oficialmente presentada en Sociedad por parte de consultoras alemanas en CeBit de Hannover de 2013 con el nombre de Industria 4.0. Si nos fijamos en las fuentes de energía, hablaremos de sostenibilidad y energías limpias. Si nos centramos en las materias primas, hablaremos de nuevos materiales técnicos reciclables y con nuevas propiedades sorprendentes. Si nos enfocamos en el diseño de los productos, nos aparecerán conceptos tales como ecodiseño (diseño ecológico), codiseño (diseño colaborativo). Los clientes finales ya no son considerados consumidores, sino prosumers, y se les tiene en cuenta a la hora de diseñar los nuevos productos y para personalizar tanto como se pueda el producto o servicio que se les sirve. El eslogan "Hágalo usted mismo", gracias a la Internet de los objetos y las impresoras 3D pasará a ser una nueva manera de vender en muchos diferentes subsectores.

Las redes sociales proporcionan de manera interactiva las tendencias del mercado de los prosumers y una vía ideal para el marketing directo. La enorme cantidad de información obtenida de Internet, conocida con la denominación de Big Data, proporciona la posibilidad de profundizar con rigor en los estudios de mercado y en las mejoras de comercialización. El perfeccionamiento de las TICs ha hecho posible la eficacia y el rigor en la Planificación de los Recursos de la Empresa (ERP) y en la Gestión de Clientes y Ofertas (CRM). La mejora, la tecnificación y abaratamiento de los almacenamientos y medios de transporte han aportado cambios importantes en la logística y distribución (ej. Amazon). Los drones empiezan a ser una realidad en los medios productivos y logísticos. Pero el cambio principal está en los sistemas de producción. La Inteligencia artificial y la robótica, han empezado una nueva revolución, a la que se les han añadido: las comunicaciones inalámbricas, el Internet de las cosas y los productos inteligentes (smart products). Las diferentes partes del proceso productivo no solo están cogiendo funciones inteligentes que hasta ahora eran privativas de los obreros especializados, sino que están comunicándose automáticamente y autónomamente entre ellas mediante la conexión de los objetos.

A día de hoy las TIC y la gestión del conocimiento ya están en el corazón de los sistemas de producción. En la Industria 4.0 todos los sistemas de producción están siendo conectados completamente todos los subsistemas constituyentes, todos los procesos, todos los objetos (tanto internos como externos) que intervienen, los proveedores, las redes de clientes y los canales de distribución. La complejidad está siendo mucho más alta. Los sistemas informáticos se están construyendo alrededor y en el interior de las máquinas, los sistemas de almacenamiento y los proveedores se están adhiriendo a dispositivos robóticos. Todo empieza a ser controlado en tiempo real.

Las plantas de las fábricas del futuro tendrán claramente definidos estos estándares y compartirán las interfaces establecidas. La conectividad colaborativa será la clave del éxito. El uso de estas tecnologías hará posible reemplazar de manera flexible las máquinas que se reparen o se mejoren de prestaciones a lo largo de la cadena de valor. La adaptación a los cambios del mercado y la productividad serán los grandes beneficiarios.

La Industria 4.0 representa la integración de extremo a extremo de la cadena de valor que va desde los cambios de demandas del gran público al logro de su satisfacción por parte de las

fábricas inteligentes.

Ya no tendrá sentido hablar de simples fábricas. Las fábricas serán inteligentes (smart factories) o no serán. De la misma manera que hoy en día no tiene vigencia un teléfono móvil de la primera generación, llegará el día en que no tendrá sostenibilidad una fábrica que no se haya adaptado a la cuarta generación.

Primera Revolución Industrial		Segunda Revolución Industrial	
Carbón	Fuentes de energía	Electricidad y petróleo	
Industria textil y siderurgia	Sectores industriales	Industria eléctrica y automovilística	
Hierro y acero	Metales	Cobre, níquel y aluminio	
Telegrafía	Comunicaciones	Telefonía, fotografía, radio y proyector de cine	
Ferrocarril y barco de vapor	Transportes	Automóvil y avión	
Capitalismo industrial	Organización empresarial	Capitalismo financiero. Concentración empresarial	

1.2. Principales tipos de industria

Hoy en día, hay una enorme diversidad de actividades industriales, con características diferentes. Pueden clasificarse de varias formas, según el uso que hacen de las materias primas, los procesos que llevan a cabo, la tecnología empleada o el destino de los productos manufacturados resultantes. Atendiendo a este último criterio, podemos distinguir tres grandes tipos de industria:

➤ Industria pesada o base.

Consumen gran cantidad de recursos: materias primas, capital, mano de obra, espacio y energía. En sus enormes fábricas se realiza la primera transformación de las materias primas, venden productos semielaborados a otras fábricas o industrias.

Sus sectores más importantes son la fabricación de productos metálicos (metalúrgica y siderúrgica), industria química pesada, materiales de construcción, petroquímicas (refinerías) y producción de energía.

➤ Industria semiligera, semipesada o fabricación de bienes de equipo.

Fabrica productos que necesitan otras industrias en su procesos de fabricación, a partir de productos creados por la industria pesada. Algunos ejemplos son la maquinaria, las piezas de montaje, componentes, equipos eléctricos, etc.

➤ Industria ligera, de bienes de uso y consumo.

Produce gran parte de los artículos que consumimos en nuestra vida diaria: móviles, zapatillas, refrescos, muebles, ropa, etc. Son industrias que sus instalaciones son de menor tamaño, precisan de menos mano de obra, capital y espacio, pues sus productos son menos voluminosos.

Dentro de este grupo, podemos diferenciar tres tipos, en función de su nivel tecnológico:

1. Industrias tradicionales o baja tecnología. Precisan de mucha mano de obra y trabajadores poco cualificados con salarios bajos. Destacan las industrias de la alimentación, bebidas, tabaco, papel, artes gráficas, textil, ropa, calzado, cuero, madera, muebles... Muchas actividades han sufrido un proceso de deslocalización.
2. Industria de tecnología media. Se dedican a la fabricación de maquinaria, material eléctrico, automóvil, transporte, productos químicos, caucho, metalúrgicos, etc. Su actividad se ha deslocalizado a regiones en vías de desarrollo.
3. Industria punta o de alta tecnología. Basadas en la innovación, investigación y el desarrollo para la fabricación de productos como microelectrónica, telecomunicaciones, informática, robótica, aeroespacial, ingeniería biológica o biotecnológica, medicamentos... Precisan de un personal muy cualificado y formado, mantener equipo de investigación e innovación, una gran inversión, crear nuevos descubrimientos que les haga tener grandes beneficios. Se localizan en países ricos o desarrollados y cerca de universidades y centro de investigación (Ej. Silicon Valley).

Reto: Averigua qué nuevo material revolucionario se va a aplicar para la producción de baterías y producción de productos de alta resistencia se está investigando en la Región de Murcia, en qué localidad hay una fábrica que elabora este material, qué posibilidades y aplicaciones ves para el futuro.

Reto: Elabora una presentación en la que se recojan las distintas revoluciones industriales vistas en clase. Confecciona un Prezi para presentar en clase.

Recuerda. La industria:

- La industria es el conjunto de actividades dedicadas a la transformación de materias primas en productos elaborados (destinados a los consumidores) o semielaborados (destinados a otras industrias).
- Antes del desarrollo de la industria, los artesanos elaboraban los productos en sus talleres manualmente.
- La industrialización se inició a mediados del siglo XVIII. El trabajo artesanal fue sustituido por la maquinaria industrial, primero movida por la energía hidráulica y luego por máquinas de vapor. El uso de máquinas instaladas en las fábricas o factorías aumentó la rapidez y la eficacia de los procesos de elaboración. Esto posibilitó el aumento de productividad.
- La industria actual ha reducido la mano de obra mediante la automatización y fabrica una gran diversidad de productos.

Recuerda. Clasificación de las industrias, la empresa industrial:

- Según el destino final del producto, las industrias pueden ser: (a) Industrias de bienes de producción o industrias pesadas (= fabrican productos semielaborados, necesitan grandes instalaciones, mucho capital y mano de obra, por ejemplo, la siderúrgica, la industria del cemento, etc.); (b) industrias de bienes de uso y consumo o industrias ligeras (= fabrican productos terminados, requieren instalaciones más reducidas, ejemplo: el calzado, juguetes, muebles, textil, etc.); (c) industrias punta (= que usan tecnologías muy avanzadas y un personal especializado, ejemplo: farmacéuticas, bioquímicas, inteligencia artificial, etc.).
- La unidad básica de la actividad industrial es la empresa, se clasifica según su tamaño (pequeñas, medianas o grandes), la organización o forma jurídica (sociedades limitas, anónimas, cooperativas, etc.) o procedencia del capital (públicas o privadas).
- Las empresas se especializan y se agrupan con otras relacionadas para hacerse más competitivas.

Recuerda. El proceso y el trabajo industrial:

- Los principales elementos del proceso industrial son los siguientes: (a) las materias primas y las fuentes de energía; (b) la fuerza de trabajo o mano de obra; (c) el capital (el dinero, las instalaciones, etc.); (d) la tecnología (maquinaria, técnicas y materiales), (e) la organización de la empresa (gestión y organización de la producción).
- Al final del proceso se obtiene un producto industrial que se vende en el mercado. Cuando se vende este producto, la diferencia entre su coste de producción y su precio son los beneficios, parte de los cuales se reinvierten en la empresa.
- En la división técnica del trabajo se coordina la actuación de equipos y maquinaria. En la división social del trabajo se establecen jerarquías de mando y toma de decisiones.

2. Energía y tecnología

Los cambios en el uso de la energía y las innovaciones tecnológicas son elementos clave en el desarrollo de la actividad industrial.

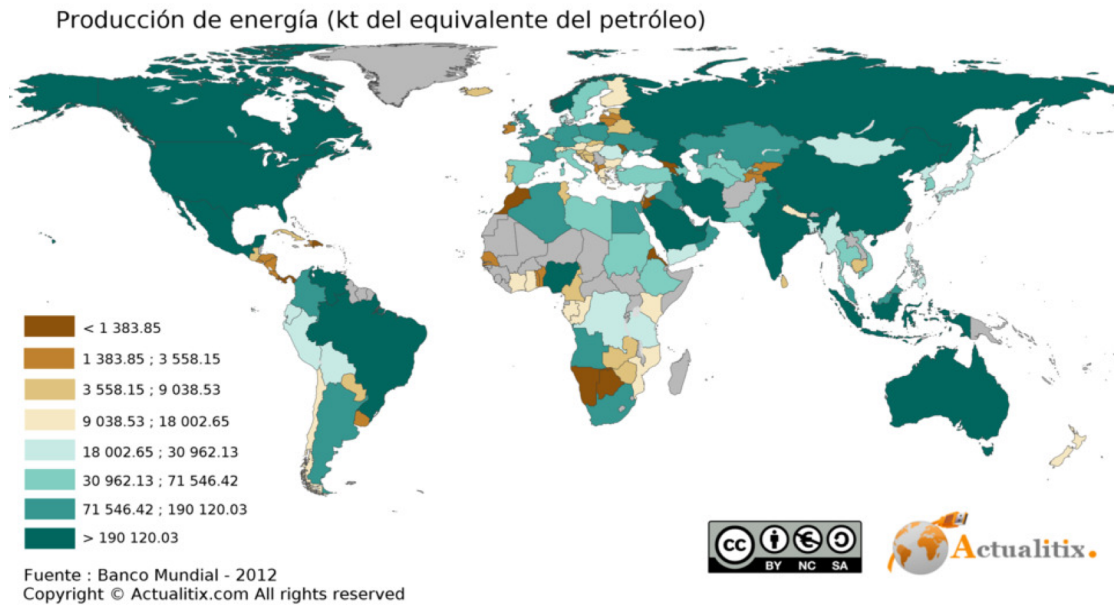
2.1. Fuentes de energía utilizadas por la industria

Gran parte de la actividad industrial utiliza la energía en sus procesos de fabricación. Esta electricidad procede de varias fuentes, entre ellas las energías renovables. Pero, aún hoy, la industria sigue usando sobre todo fuentes de energía tradicionales:

- **Petróleo.** Es la fuente de energía más empleada. Sus reservas son limitadas y se localizan solo en algunos países. Los principales productores son: Rusia, Arabia Saudí, EE.UU., Irán, China y Venezuela. Muchos de ellos están agrupados en la OPEP, una organización económica que reúne a países productores y exportadores de petróleo y que en ella se deciden precios y el nivel de producción de barriles.
- **Carbón.** Durante las primeras etapas de la Revolución Industrial era la fuente de energía más utilizada. En la actualidad continúa siendo importante, sobre todo para producir electricidad en las centrales térmicas. Casi la mitad de las reservas mundiales de carbón están en tres países: EE.UU., Rusia y China.
- **Gas natural.** Sus reservas son algo mayores que las del petróleo, pero también son limitadas y están localizadas en países como Rusia e Irán, que cuentan con el 40% de las reservas. Se usa en centrales eléctricas y en las calefacciones, porque su combustión es menos contaminante que el carbón y el petróleo.
- **Energía nuclear.** Esta energía se usa para mover turbinas que generan electricidad. Los países que más energía nuclear producen son EE.UU., con 104 centrales nucleares, y Francia, con 58. Algunos países como Japón y Alemania, se plantean abandonar esta fuente de energía, por los grandes daños que provocan los accidentes nucleares en la población y en el medio ambiente. Sin embargo, países emergentes, como China, Rusia, India y Corea del Sur, están construyendo nuevas centrales nucleares.

Déficit energético en el mundo:

Existen regiones del planeta que sufren un importante déficit energético, es decir, consumen más energía que la que producen. Este es el caso de Europa Occidental, donde consume mucho más petróleo y carbón del que produce o energía hidroeléctrica, sin embargo tiene cierto equilibrio con la energía nuclear y el carbón. En Oriente Próximo, gran productor de petróleo no ocurre esto, pero sin embargo consume más gas natural del que produce. En Europa Oriental y Rusia produce más de lo que consume, es una región muy rica en recursos energéticos. Asia y Oceanía, es deficitaria en petróleo, energía nuclear y gas natural y muestra un equilibrio entre producción y consumo en carbón y energía hidroeléctrica. África, apenas demandante de energía debido a su escaso nivel de desarrollo, produce más de lo que consume, en especial en petróleo y gas natural. América del Sur y Central tampoco sufre déficit energético y produce más de lo que consume, en especial en petróleo y carbón. Por último, América del Norte, sufre déficit energético en el consumo de petróleo y gas natural.



2.2. Tecnología e industria

La industria necesita tecnología. Los procesos de producción utilizan instrumentos, procedimientos y conocimientos prácticos con diferente grado de sofisticación.

- Tecnologías rudimentarias: Son herencia directa de la fabricación artesanal. Un ejemplo de este tipo de tecnología son algunas herramientas usadas hoy en la fabricación de zapatos, como los troqueles para el corte de las piezas de cuero, los pinceles para el encolado de las suelas y tacones, las hormas, los martillos, etc.
- Tecnologías de industria tradicional. Son máquinas e instrumentos que tienen su origen en los dos primeros períodos de la Revolución Industrial. Los procesos industriales para la fabricación de productos metálicos a partir de minerales o los telares de la industria textil son ejemplos de este tipo de tecnología.
- Tecnología avanzada. Es el resultado de un enorme esfuerzo en investigación aplicada. Este conocimiento es el recurso fundamental en sectores como la microelectrónica, la informática, las telecomunicaciones, la robótica y la aeronáutica. Por ejemplo, para la fabricación de una videoconsola es necesaria una inversión tan grande que muchas veces se tarda varios años en recuperar esa inversión.

2.3. El espacio del geógrafo: analizamos un texto

Después de la catástrofe nuclear de Fukushima en 2011, Japón desconectó en varias ocasiones los 50 reactores nucleares repartidos por todo el país. Esto se hizo para inspeccionar la seguridad de las instalaciones y comprobar la capacidad del país para seguir activo sin esta fuente de energía.

Japón necesita mucha energía, ya que es el tercer país más industrializado del mundo y uno de los que más usa la tecnología. Pero en este país no hay prácticamente petróleo, gas natural o carbón. Si renuncia a la energía atómica, solo le quedarían dos opciones. La primera sería gastar miles de millones en comprar petróleo y otros combustibles fósiles, gasto que aumentaría el precio del recibo de la luz y haría que su industria fuera menos competitiva. La segunda opción es aprovechar su enorme capacidad tecnológica para liderar un cambio mundial hacia fuentes de energía renovables.

¿Qué opción consideras más adecuada?. Justifica y argumenta tu respuesta.

Reto: Elabora un mapa donde aparezcan las principales zonas productoras de energía en el Mundo. Elabora un segundo mapa en el que aparezcan las principales zonas consumidoras de energía, en ambos elabora una leyenda en la que se indique que tipo de energía producen o consumen. A continuación, realiza un análisis comparativo, en la que contemples cuáles son las regiones más deficitarias en materia de energía y explica este hecho.

Reto: Selecciona una fuente de energía, describe qué tipo de tecnología o proceso se utiliza para su obtención, qué países son líderes mundiales, el grado de desarrollo tecnológico e implantación mundial, retos de futuro. Se hará un Prezi para presentarlo en clase.

Recuerda. Las materias primas:

- Extraemos las materias primas naturales de la naturaleza para elaborar los productos industriales. Se clasifican según su origen: (a) Animal (proceden de la ganadería obteniéndose lana, pieles, etc. o de la pesca, por ejemplo, aceites. (b) Vegetal (proceden de la agricultura, como el algodón o de la explotación forestal, como la madera. (c) Mineral (proceden del subsuelo, se clasifican en tres grupos: metálicos=oro, plata, hematites o hierro, bauxita o aluminio, etc.; no metálicos=sal, azufre, mármol, etc.; energéticos=carbón, petróleo, uranio, etc. La minería es la actividad dedicada a extraer los recursos del subsuelo, ya sea de minas o yacimientos.
- Los países desarrollados consumen muchos minerales y han de comprar una parte a los países pobres.

Recuerda. Las fuentes de energía tradicionales:

- Las fuentes de energía son recursos a partir de los cuales se obtiene energía.
- Según la posibilidad de que se agoten, las fuentes de energía pueden ser: (a) renovables (son casi inagotables, como el Sol, el viento, el agua del mar, etc.; (b) no renovables (son limitadas y pueden llegar a agotarse, como el carbón, el petróleo, el gas natural o el uranio.
- Según su importancia económica, las fuentes de energía pueden ser: (a) tradicionales (son las más utilizadas, destaca el carbón, el petróleo, el gas natural, la energía hidráulica o la energía nuclear; (b) alternativas (se utilizan poco, pues aún están en fase de investigación y desarrollo, las más importantes son la energía solar, la eólica, geotérmica y la mareomotriz.
- Los recursos energéticos están distribuidos de modo desigual en el mundo.
- El carbón es abundante en China, EE.UU. y la U.E.
- El petróleo es la fuente principal de energía, se concentra en unos pocos países, como Oriente Medio, EE.UU. y Rusia.
- El gas natural se encuentra sobre todo en Oriente Medio, EE.UU. Rusia y Canadá.
- Los principales países productores de energía nuclear son EE.UU. y Canadá.
- La hidroeléctrica se obtiene principalmente en los países desarrollados, destacan Canadá, EE.UU., Noruega, Japón y China.
- El uranio abunda en Canadá, EE.UU., Brasil, Sudáfrica, Australia, China, India, Rusia y Níger.

Recuerda. Las fuentes de energía alternativas:

- La demanda de energía crece, pero las fuentes de energía tradicionales y no renovables se están agotando y son contaminantes.
- Por ello, hay interés en desarrollar las energías alternativas, entre las que destacan estas cinco: (1) La energía solar aprovecha la energía del Sol, es abundante, inagotable, limpia, pero irregular. (2) La energía geotérmica produce electricidad a partir del calor del interior de la Tierra. (3) La energía eólica aprovecha la fuerza del viento para producir energía eléctrica, es inagotable y limpia pero no es regular. (4) La energía mareomotriz aprovecha el movimiento del agua del mar causado por las mareas, las olas y las corrientes marinas. (5) La bioenergía o energía de la biomasa se obtiene a partir de la quema o fermentación de la materia orgánica (restos de poda, restos de cosechas, etc.) produciendo energía eléctrica.

3. Industria y territorio

Las empresas industriales buscan lugares donde sea posible producir al menor coste. Para ello, esos lugares deben cumplir ciertas condiciones, llamadas factores de localización industrial. Estos factores han ido cambiando a lo largo del tiempo:

3.1. Los factores de la localización industrial

1.- Localización junto a materias primas o fuentes de energía. Durante los siglos XVIII y XIX el coste más importante era el transporte. Para reducirlo muchas empresas se localizaban junto a la extracción de las materias primas o fuentes de energía, en zonas mineras. Ej.: industria siderúrgica cerca de minas de carbón o de hierro. Actualmente, las industrias que transforman materias primas voluminosas y pesadas o que los productos se deterioran en el transporte siguen localizándose cerca de los yacimientos mineros o áreas de cultivo, para evitar así su traslado. Esto ocurre con la industria agroalimentaria, siderúrgica o la celulosa.

2.- Actualmente, las industrias buscan, junto al factor anterior otros criterios:

- Localización tradicional, al contar ya con infraestructuras, buenas comunicaciones, lugares accesibles, industrias complementarias, servicios técnicos, valorar el coste del traslado a otras zonas de expansión o nuevas, el nombre y prestigio de la zona, etc. Por ello, han seguido concentrándose industrias en zonas tradicionales. Este es el caso de las industrias en EE.UU. y Europa.
- Mano de obra barata. Otras veces influye que las industrias necesiten trabajadores poco cualificados que se localizan en regiones o países rurales, poco desarrollados, donde los gastos sociales son menores y se necesita poca especialización o formación. Esto sucede con la industria textil, calzado, muebles, juguetes... y se busca mano de obra abundante en países asiáticos como China, India, Tailandia o Taiwán.
- Mano de obra cualificada. En cambio, hay industrias que precisan trabajadores con formación técnica especializada y cualificada y se sitúan cerca de ciudades con Universidades, centros de investigación e innovación, parques tecnológicos, lo que les permite acceder a servicios especializados, como ingeniería, consultoría, informática, etc. Un ejemplo de ello es Silicon Valley en EE.UU.
- Beneficios fiscales. Buscan pagar menos impuestos, como es el caso de Irlanda, Luxemburgo dentro de la U.E.
- Relacionado con el punto anterior es necesario también el apoyo de los gobiernos. Abrir una fábrica necesita de una gran inversión, pero también resolver muchos trámites burocráticos. Los lugares con políticas más favorables al acceso al crédito, mayor seguridad jurídica y menor burocracia, son los preferidos por los emprendedores industriales.
- Cerca del mercado de consumo, para poder distribuir sus productos, localizándose en ciudades con mucha población y que son nudos de transporte (puertos, aeropuertos, vías ferroviarias, grandes autopistas o autovías). En general, las fábricas de bebidas, automóviles, editoriales, farmacéuticas, etc.
- Energía barata y estable. La electricidad es el tipo de energía más utilizado en la industria. Toda empresa industrial precisa contar con un suministro eléctrico a bajo precio y sin cortes imprevistos.
- Procedencia del capital inversor. Genera industrias con capital acumulado en empresas locales de una gran zona y otras veces la industrialización depende de inversiones de capital exterior o extranjero.
- Acceso al capital. Gran parte del dinero necesario para poner en marcha una actividad industrial procede de entidades financieras o fondos de inversión. En la mayoría de los casos, si un determinado lugar no cumple las condiciones necesarias para que la actividad sea rentable, los inversores no apostarán por ese proyecto.
- Suficiente oferta de suelo y edificios industriales. De nada sirve que un lugar cumpla las condiciones mencionadas anteriormente si no dispone de suelo e inmuebles adecuados para actividades productivas.
- Factores no económicos. Como pueden ser el origen del empresario, donde prevalezca tener una industria en el lugar de donde es uno, atracción por cuestiones ligadas a tener

un entorno de ambiente natural de calidad, un buen clima, estilo de vida donde uno se identifique, paisaje atractivo, buenos servicios, idioma, identificación cultural, etc.

Cambios en la localización industrial:

Hemos comentado como estos factores de localización de industrias cambia con el tiempo y a medida que mejora la tecnología disponible. Durante muchos años un factor esencial para las empresas a la hora de elegir la localización fue la proximidad a las fuentes de abastecimiento de materias primas y energía o a los mercados donde vendían sus productos, porque el transporte lo encarecía.

Unas redes de transporte cada más densa, unos medios de transporte más rápidos y seguros han reducido los costes, que sólo siguen siendo importantes para industrias que utilizan gran cantidad de materia prima, fuentes de energía o productos perecederos.

Una misma actividad industrial también puede ir cambiando sus factores de localización a lo largo del tiempo:

1.- Cuando surge una industria suele hacerlo en países desarrollados y regiones con centros de investigación y capital para invertir, ya que el proceso de desarrollo de un producto es largo y costoso.

2.- Cuando el producto se difunde, aparecen imitadores, que compiten fabricándolo más barato. Estos competidores se localizan en países y regiones con mercados de consumo en expansión.

3.- Se produce, finalmente el traslado hacia territorios periféricos, cuando el producto es ya de uso masivo y su tecnología bien conocida, con el objetivo de reducir costes, sobre todo de mano de obra.

3.2. Tipos de espacios industriales

Tipos de espacios industriales:

- Gran fábrica: emplea gran cantidad de materias primas y energía. Para garantizar la entrada de recursos, debe estar situada cerca de infraestructuras de transporte con gran capacidad: puertos marítimos, ferrocarril y autovías. Las actividades industriales de estos espacios son la transformación del hierro y otros minerales (siderurgia y metalurgia), el tratamiento del petróleo (petroquímica) o los astilleros.
- Polígono industrial o área empresarial. Es un conjunto de naves industriales dedicadas en muchos casos a la creación de productos listos para su venta, a partir de materiales y piezas ya elaborados. Estos espacios suelen estar en la periferia de las ciudades o en lugares muy bien comunicados. Necesitan que sus productos lleguen al mayor número de clientes potenciales con el menor coste posible de transporte.
- Parques tecnológicos. Estos espacios albergan empresas dedicadas a la fabricación de productos de alta tecnología. Para ello, necesitan ubicarse cerca de centros de investigación, universidades, lugares donde nace el conocimiento que esta actividad industrial precisa como materia prima fundamental.

Paisajes industriales:

A partir de esta tipología de espacios industriales podemos hablar de paisajes industriales, que reflejan la evolución histórica y la influencia de los diversos factores de localización. Se distinguen los siguientes paisajes: (a) heredados del pasado, muchos de ellos en declive; (b) nuevos espacios industriales, más dinámicos y relacionados con las nuevas pautas de localización industrial.

Partiendo de esta primera distinción, vamos a estudiar los siguientes paisajes industriales:

- Paisajes industriales heredados o tradicionales: paisajes negros y paisajes industriales portuarios.
- Paisajes industriales urbanos.
- Paisajes industriales rurales.

➤ Paisajes industriales heredados: paisajes negros:

Son los que mejor reflejan las imágenes tradicionales de la industria. Se localizan junto a yacimientos mineros. Se caracterizan por: la existencia de grandes fábricas pertenecientes a sectores de la siderurgia y metalurgia pesada; emplean gran cantidad de recursos minerales (carbón, hierro, cobre...); y llevan procesos que provocan contaminación del aire, agua, presencia de escombreras, ruidos.

Algunas de las regiones con mayor tradición industrial en Europa son: Ruhr alemán, condado inglés de York, Valonia belga, Silesia polaca, Asturias,... cuentan con numerosas áreas industriales de este tipo.

Desde hace décadas, gran parte de esas actividades dejaron de ser rentables en el mundo desarrollado ante la competencia de los nuevos países industriales (NPI), por lo que muchas de estas áreas entraron en crisis, con el cierre de fábricas y un alto desempleo entre la población. Incluso algunos espacios industriales se abandonaron o se utilizaron para usos más ecológicos.

Estos paisajes negros son, actualmente, más frecuentes en países como China, India o Brasil.

➤ Paisajes industriales heredados: portuarios:

También de larga tradición. En ellos se mezclan grandes fábricas que reciben materias primas transportadas por vía marítima (refinerías de petróleo, petroquímicas, siderurgia,...), con otras ligadas de forma directa al mar, como: astilleros o conserveras.

Ejemplos de estos paisajes se localizan en Rotterdam, Hamburgo, Marsella o Vigo.

En ocasiones, esas antiguas áreas industriales portuarias conservan proyectos de renovación para albergar centros de negocio y culturales, espacios deportivos y ocio. Tal es el caso de Lisboa, Londres, Bilbao o Barcelona.

➤ Paisajes industriales urbanos:

Ya desde el siglo XIX, las áreas próximas a las estaciones del ferrocarril fueron ocupadas por fábricas y almacenes. Los barrios obreros crecieron alrededor y mantuvieron durante décadas importantes diferencias sociales en contraste con la opulencia de los barrios burgueses.

Hoy, muchas de estas áreas se han abandonado por el alto precio del suelo, lo que favorece la sustitución de las fábricas por viviendas, centros comerciales, oficinas, zonas de ocio,...

En las ciudades más dinámicas, la localización de fábricas se ha trasladado a modernos polígonos industriales junto a carreteras y autovías, que se prolongan durante decenas de kilómetros, dando origen a los llamados ejes de desarrollo.

Ejemplos representativos de eje urbano-industrial lo tenemos en el Rin, que es el más importante de Europa. En España destaca el eje del Mediterráneo y su conexión con el eje del Valle del Ebro.

También, en la periferia de las ciudades se han construido tecnópolis (paisajes industriales de alta tecnología, donde grandes multinacionales conviven con pequeñas empresas innovadoras, centros de investigación, laboratorios, universidades, parques tecnológicos). Ej.: Silicon Valley en California vinculado a la Universidad de Stanford.

➤ Paisajes industriales rurales:

Siendo característica la presencia de industrias agroalimentarias (especializadas en la transformación de los productos extraídos del campo), donde podemos citar entre las

más representativas: aceiteras, vitivinícolas, azucareras, conserveras vegetales, embutidos o dulces.

Pero, también se localizan otras industrias tradicionales atraídas por la mano de obra barata o con tradición artesanal vinculadas a la calidad de los productos, como por ejemplo, la industria textil, confección, cuero, calzado o muebles. Se crea así un paisaje con pequeñas fábricas y talleres especializados en un producto. Ej.: Municipio de Yecla (Murcia).

3.3. Los países según su industrialización

La producción y el empleo industrial siempre ha estado concentrada en un número reducido de países, ya que no todos los países reúnen las condiciones necesarias para el desarrollo de la actividad industrial. La distribución geográfica de los lugares industrializados del mundo responde a un patrón espacial, determinado por los factores de localización estudiados anteriormente.

No obstante, en los últimos años, han surgido nuevos países industrializados (NPI), que compiten con los anteriores para atraer la localización de empresas. Ello ha transformado el mapa industrial del mundo.

En el mundo se pueden distinguir tres categorías de países según su nivel de industrialización:

➤ **Países industrializados:**

Comenzaron el desarrollo de sus actividades industriales durante la Primera y la Segunda Revolución Industrial, en ellos el crecimiento económico permitió también mejorar las condiciones de vida de la mayoría de la población y reducir la pobreza. En la actualidad, siguen liderando la producción industrial mundial. El 62% de toda la riqueza generada por las actividades productivas tienen su origen en estos países, aunque su hegemonía es todavía mayor en el caso de las industrias de nueva tecnología, donde alcanzan cerca del 90% del total de la producción. Su tecnología y la apuesta por la fabricación de productos de alta calidad, explican que la industria siga siendo muy importante en países como EE.UU., Japón y Alemania.

Grandes regiones industriales:

- Europa: Mar del Norte, Valle del Rin-Ruhr y Norte de Italia. Es la región más industrializada del mundo, cuenta con una buena red de transporte y mano de obra cualificada. La zona del Ruhr en Alemania, desde el siglo XIX ha tenido una intensa actividad de extracción de carbón y siderurgia; las regiones alemanas de Renania y Westfalia han vivido el declive tras el cierre de minas de carbón en la década de los 80 del siglo pasado; también destacan, más al Este, las regiones de Sajonia y Bohemia; otras regiones muy industrializadas son el sur de Inglaterra, el norte de Italia, el valle del Ródano de Francia y el norte de la Península Ibérica. El país más industrializado es Alemania, supera los 580 (miles de millones de euros de valor añadido de la producción industrial), le siguen Reino Unido, Francia, Italia y, algo más distanciada, España (entre los 300-100 miles de millones de euros). Gran peso industrial tienen otros países como Suecia, Suiza, Holanda y Bélgica (entre 100-50 miles de millones de euros). Destacar el caso de Polonia, que ha desarrollado un reciente despegue industrial, aunque sus niveles de desarrollo siguen siendo moderados.
- EE.UU.: Es el primer país industrial del mundo, supera los 1.700 (miles de millones de euros en valor añadido de la producción industrial). Su actividad se concentra en la Costa de California (gran desarrollo de la alta tecnología entorno a Silicon Valley) y en la costa noreste del país y sur de los Grandes Lagos (producción de hierro, carbón, siderurgia, mecánica, textil, ha vivido una importante crisis desde los años 80 del siglo pasado). Otras zonas industriales son Dallas (actividad petrolífera y automovilística). En EE.UU. también encontramos una potente industria química y agroalimentaria.
- Canadá: con gran conexión y sinergia a la economía estadounidense tiene un valor añadido de producción industrial muy superior a los 300 miles millones de euros.

- Japón: Tercer país con mayor actividad industrial, con 1.000 (miles de millones de euros en valor añadido de la producción industrial). Destaca la concentración de la actividad tecnológica e industrial en la Isla de Honshú. A pesar de su escasez de materias primas y recursos energéticos, cuenta con mano de obra cualificada y alto nivel tecnológico. Destaca su producción en acero, industria mecánica, naval y electrónica. Entre las ciudades industriales destacan: Tokio, Yokohama, Osaka y Nagoya.

Una de las ventajas de estos países desarrollados es que son grandes focos de actividad industrial, crean empleo y desarrollo tecnológico. Pero, estas regiones también presentan inconvenientes: Ocho de cada diez países que generaron más emisiones de CO₂ a la atmósfera pertenecen a este grupo, concentrando casi la mitad de todas las emisiones mundiales; se ha reducido su importancia relativa en la producción industrial desde 1980, sobre todo en el caso de Europa y los países del antiguo bloque soviético, que han sufrido una intensa reconversión y modernización de sus industrias tradicionales, poco competitivas y un fuerte aumento del paro.

➤ Nuevos países industrializados (NPI):

No participaron en las primeras fases de la Revolución Industrial, salvo Rusia, pero en las últimas décadas, países como China, Taiwán, Singapur y Corea del Sur. De hecho, China es considerada como la fábrica del mundo y hoy compite con los EE.UU. por ser la primera potencia industrial del planeta, de hecho, presenta el mayor crecimiento industrial del mundo y en 2014 ha superado a los EE.UU., superando los 1.700 miles de millones de euros en valor añadido de la producción industrial. Las zonas más industrializadas de China son: Pekín, Valle del Huang He, Shanghái, Hong Kong y Taiwán (*). Con gran actividad de industrias de maquinaria, aparatos electrónicos, confección, hilados, calzados, etc.

Al principio de su desarrollo industrial, estos países se aprovecharon de los bajos salarios que pagaban a su abundante mano de obra. Entonces, los sectores con más crecimiento eran la industria pesada (siderurgia y química pesada) y ligera más tradicional, como la confección de ropa y calzado, naval y componentes electrónicos. Sin embargo, en la actualidad, estos países comienzan a ser líderes en sectores tecnológicos como industria aeroespacial y aeronáutica, la electrónica de consumo y la biotecnología.

Posteriormente, hemos visto como otros países han seguido esta tendencia y se han sumado al proceso industrializador con fuerza, como es el caso de Brasil, México, Sudáfrica, India, Indonesia, Malasia, Filipinas, Tailandia, entre otros.

También destacan los países de India (Bombay, Madrás, Calcuta o Bangalore = Silicon Valley de la India, con actividades ligadas a componentes electrónicos e informática), Tailandia (centrada en la capital de Bangkok, con intensa actividad textil y calzado), México (gran actividad con la frontera de los EE.UU., con la instalación de fábricas maquiladoras), Brasil (principal centro industrial es Sao Paulo, con actividad química y piezas de coches), Corea del Sur (gran desarrollo de la industria de alta tecnología, industria pesada y automovilística), Rusia y Turquía. Todos ellos se sitúan en un nivel de entre los 300-100 miles de millones de euros de valor añadido de la producción industrial.

Entre los 100-50 miles de millones de euros de valor añadido de la producción industrial, se sitúan países como Venezuela, Argentina (Buenos Aires, Rosario y Córdoba), Arabia Saudita, Malasia y Australia (Sídney y Melbourne).

Con una actividad más incipiente y discreta tenemos a países que no llegan a los 50 miles de millones de euros de valor añadido de la producción industrial, pero que forman parte del grupo de nuevos países industrializados, como: Colombia, Bolivia, Chile, Sudáfrica (Ciudad del Cabo y Johannesburgo), Kazajistán, Pakistán, Filipinas, Singapur (gran crecimiento de la actividad de alta tecnología, hilado, confección y maquinaria), Egipto, Marruecos, Emiratos Árabes Unidos, Vietnam, Bangladesh, Ucrania, Bielorrusia o Hungría.

Parte del éxito de estos nuevos países industriales, como hemos ido comentado, se ha basado en la abundancia de mano de obra, a menudo con salarios muy bajos, largas jornadas de trabajo y sin apenas derechos laborales. Además, crearon zonas francas portuarias (empresas exentas de impuestos y donde hay libertad de movimiento par el capital y las mercancías).

➤ Países en vías de industrialización:

Son los países con menor capacidad de producción industrial. En algunos casos han pasado de una economía agraria a una economía de servicios, sin desarrollar antes su industria. Pero el aumento de su población urbana anima el desarrollo incipiente de su industria de bienes de consumo, para satisfacer las necesidades básicas de esa población: alimentos, ropa, calzado, materiales de construcción.

Destacan en este grupo: República Dominicana o Sri Lanka.

Recuerda. Localización de la industria en el mundo:

- Las empresas buscan las mejores localizaciones para reducir costes, ser más competitivas y aumentar sus beneficios. Las industrias se localizan en: (a) regiones con buenas infraestructuras y servicios técnicos, como EE.UU. y Europa; (b) países con mano de obra barata, si precisan muchos trabajadores poco especializados, como China, India, Tailandia, Corea del Sur, etc.; (c) cerca de universidades o en parques tecnológicos, si requieren tecnología punta, como por ejemplo Silicon Valley en California (EE.UU.).
- Las principales regiones industriales son: (a) Europa, sobre todo desde Reino Unido pasando por la cuenta del Ruhr, hasta llegar al norte de Italia; (b) EE.UU. (California y Costa Este); (c) China, Japón y Sureste Asiático; (d) Otras regiones importantes industriales son la India, México, Brasil, sureste de Australia y República de Sudáfrica.



Reto: Elabora un mapa donde localices los países más industrializados del Mundo, elabora una leyenda donde se detalle qué tipos de industrias sobresalen en cada uno de ellos y en qué grupo están según el grado de desarrollo de la actividad industrial.

4. Tendencias de la actividad industrial

La industria es una actividad económica necesaria par el ser humano y así continuará siéndolo en el futuro. Gracias a ella, disponemos de todo tipo de productos a un precio asequible. Sin embargo, para que esta actividad sea respetuosa con el medio ambiente y con la calidad de vida de los trabajadores debe buscar soluciones en el presente que no comprometan su actividad futura.

4.1. Tendencias positivas

Una industria comprometida con el medio ambiente y la sociedad ha de reunir una serie de condicionantes:

- Ahorro energético y uso de energías limpias. Las energías procedentes de recursos naturales no renovables como los combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural), deben usarse lo menos posible, por la contaminación que provocan y por su contribución al calentamiento global del planeta. En su lugar es necesario aumentar las fuentes de energía renovables (solar, eólica, etc.). Pero no basta con un cambio de fuentes de energía, también es necesario hacer que los procesos de fabricación sean más eficientes. El objetivo es alcanzar el máximo rendimiento con el menor consumo posible.
- Menor consumo de materias primas. Las materias primas proceden de recursos naturales escasos. La extracción de estos recursos genera un gran impacto en el medio ambiente. Por tanto, la tendencia más positiva se base en utilizar cada vez más materiales reutilizables y reciclados. Recuerda modelos productivos, como el que vimos en el primer tema sobre economía circular.
- Empleo digno y decente. Sueldos dignos, contratos estables y posibilidad de crecimiento profesional según la cualificación de cada profesional, son condiciones que deberían ser básicas para los trabajadores industriales de todo el mundo.
- Uso intensivo de tecnología. Los avances en la tecnología permiten producir más con menos. Su base es el conocimiento que producen los centros de investigación y las universidades, instituciones que a su vez se alimentan de inversión pública en educación.
- Espacio industriales inteligentes. Se trata de lugares donde las empresas relacionadas entre sí ocupan un mismo espacio o cluster, para reducir gastos de transporte y aumentar la eficiencia en los procesos. Estos espacios pueden estar dentro de las ciudades, pues la industria sostenible tendrá procesos de fabricación menos molestos para el entorno.
- Producción de bienes de consumo saludables, duraderos y reciclables. Los productos de este tipo permiten reducir el volumen de residuos y ahorrar energía y materias primas en su fabricación.

4.2. Tendencias negativas

Por desgracia, también hay industrias que buscan el mayor beneficio posible sin preocuparse por el daño producido al entorno y a la sociedad. Con ello, ponen en riesgo la viabilidad de su actividad económica y perjudican el medio ambiente. Estas empresas industriales tienen algunas características comunes:

- Derroche de materias primas y energía en sus procesos de fabricación. Confían en que el coste de las materias primas y la energía siga siendo bajo, por ello, no se preocupan por aplicar métodos de producción eficientes.
- Empleo precario. Se trata de industrias que necesitan mucha mano de obra, sin excesiva cualificación. Por tanto, reducen costes laborales pagando mal y haciendo contratos temporales para cubrir los picos de producción.
- Fábricas muy contaminantes. La transformación de un gran volumen de materias primas, mediante el uso de una enorme cantidad de energía, da lugar a espacios industriales que impactan muy negativamente sobre el medio ambiente.
- Productos de baja calidad. Su prioridad es fabricar muchos productos a bajo coste. En los mercados, estos bienes compiten en precio, pero su calidad es muy baja.

4.3. El espacio del geógrafo: analizar una información

Viaje a la cuna del coltán, el corazón de los teléfonos inteligentes

Las trabas para certificar los minerales 'limpios' han dejado a muchas familias sin ingresos

GEMMA PARELLADA

El País Digital – 24 de febrero de 2016

Antes de llegar a la PlayStation, al teléfono móvil o a las cámaras fotográficas, el tántalo que les permite funcionar ha pasado posiblemente por una lata de tomate frito. O por alguna de las otras pruebas de calidad locales que se realizan en el este de la República Democrática del Congo, donde se encuentran las reservas más grandes del mundo de coltán —se estima que un 75%, mineral del que es componente el tántalo. Es el rey de la era digital, un mineral de propiedades únicas omnipresente en productos electrónicos.

Sin embargo, en Band Ulu, en el este del Congo, donde abundan las minas de coltán, hay un solo panel solar para cargar los teléfonos; los pocos que hay no son inteligentes. Hace falta una noche entera para llegar al 25% de batería. Kambale llena de piedras negras unas latas oxidadas con el dibujo de un tomate bien rojo: es coltán. Si tres botecitos en la balanza marcan un kilogramo es que el coltán es de máxima calidad; si no llega es que no es tan bueno. La aguja de la balanza se para en el número uno. Kambale sonrío satisfecho.

Él es negociante, el primero que compra la materia cerca de la mina. Es afable y está orgulloso de su negocio. “Nosotros tenemos tres controles de calidad: la vista, el tacto y el tomate”, cuenta con humor. “Una vez que llegue a la ciudad ya lo pasarán por las máquinas”. Desde Band Ulu, el coltán inicia un largo viaje en bicicleta. Primero, Christian lo lleva a través de un sendero que cruza la selva. Tres días, dos noches al raso, y alcanzará Mangurudjépa. Allí ya llegan los coches; el coltán se va acercando a la zona de confort.

La explotación de Coltán no es ni ordenada, ni uniforme, ni pacífica. Unos 5.000 agujeros en la tierra se llenan cada día, con el amanecer, de miles de mineros que extraen coltán de forma artesanal, a veces con la mirada clavada de los fusiles Kaláshnikov que vigilan.

El gran depósito de coltán se encuentra en el corazón de la guerra mas mortífera del planeta. De ahí que sea considerado la estrella de los minerales de sangre. También lo son el estaño, el tungsteno y el oro, todos ellos presentes en el interior de la tecnología “inteligente”; todos ellos escondidos en los circuitos de teléfonos móviles. Todos, presentes en el este de Congo.

La fiebre del coltán estalló a finales de los años noventa, coincidiendo con el boom digital, con la entrada de milicias de los países vecinos en Congo. La escasez del mineral hizo incluso retrasar la salida al mercado de la PlayStation 2. Entonces, el coltán se llegó a pagar a más de 100 euros el kilogramo. En 2010, Estados Unidos hizo el primer intento de regular el mercado. Se aprobó una ley (Dodd-Frank) que obliga a las empresas norteamericanas a garantizar que las materias que usan para fabricar sus productos no proceden de la guerra. Esto incluye el tántalo (coltán), estaño (casiterita), el wolframio y el oro. En Congo ya se pueden ver algunas etiquetas y sacos certificados —pocos— para los tres primeros. No para el oro.

“La ley Obama [Dodd-Frank] supuso un embargo de facto para nosotros [a la exportación]”, explica Kihoma. Boina y americana, es el jefe de una pequeña mina. “La decisión se tomó lejos de aquí, en la capital, Kinshasa. Aquí no teníamos milicias”. ¿Cómo se podía demostrar que no eran minerales de sangre si no había mecanismo de certificación? Aparte de las milicias, miles de familias viven de las minas. Y la parada súbita de la actividad produjo el efecto contrario al esperado. Algunos trabajadores se alistaron en grupos armados tras haber perdido su trabajo. Desde entonces, hace ya cinco años, se están desplegando mecanismos y estructuras para poner el sello a los minerales limpios de guerra. Pero el reto es titánico.

Hay que comprobar que la mina no está controlada por grupos armados y que no trabajan en ella menores o mujeres forzadas. El Gobierno tiene que llegar hasta la mina con el material de certificación. El escarpado acceso a las minas y el conflicto convierten esta tarea en una odisea. En cinco años, solo 140 minas de las 5.000 han obtenido la luz verde. Mientras que en Europa aún no se ha hecho ni el intento. En la Unión Europea hay 880.00 empresas que usan el estaño,

el tántalo, el tungsteno y el oro en la producción de bienes de consumo. Es decir, posibles minerales de sangre. El Parlamento Europeo está debatiendo si lo regula y cómo hacerlo. “Ahora que se despiertan, a los europeos les pedimos que aprueben la ley, pero también que esa ley no sea una farsa”, exige el activista congoleño Fidel Bafilema.

“Los congoleños bailamos al ritmo del mercado internacional. Somos un actor principal, pero nuestras voces no cuentan”, dice Sadok, que se dedica al negocio atrapado entre minas y grupos armados. El presidente de los negociantes de Kivu Norte —la provincia más rica en coltán— se queja, como mineros y comerciantes, de que las decisiones sobre el futuro del país de las mil materias primas, siempre vienen de demasiado lejos, sin mirar ni entender las personas que trabajan para que el mundo 2.0 siga parpadeando.

Reto: Averigua qué es el coltán, para qué se utiliza en la industria.

Reto: Averigua qué empresas de países industrializados se han trasladado a NPI, como China, qué efectos están provocando, cuáles han sido los motivos que han motivado este traslado.

5. Hacemos trabajo de campo

Los geógrafos estudian la realidad que nos rodea. Por ello, es muy importante salir del despacho y de las aulas para pisar los lugares que se quieren investigar. Gracias al trabajo de campo, se pueden obtener datos de primera mano y comprobar si se ajustan a la realidad los conceptos teóricos que se han estudiado antes.

1.- Preparar la salida de campo:

- Decidir qué investigar. El primer paso consiste en fijar los objetivos de nuestra investigación. Normalmente, el análisis se centra en describir las características de un espacio industrial próximo a nuestra localidad y analizar los tipos de industria que llevan a cabo su actividad en ese lugar.
- Organizar los grupos de trabajo. Lo ideal es que los grupos no sean muy numerosos (máximo 4 personas). Cada miembro del equipo debe responsabilizarse de alguna tarea. También tenemos que decidir qué día y hora es mejor para hacer el trabajo de campo. Es recomendable elegir un momento en el que las empresas estén abiertas.
- Buscar información del lugar. Una vez que hemos elegido el polígono industrial que vamos a estudiar, debemos utilizar algún mapa para conocer sus calles y planificar el itinerario. Además, es importante buscar en Internet información relevante del lugar: noticias de prensa, informes del ayuntamiento, etc.
- Elaborar material de apoyo. Todos los miembros del equipo deben participar en la elaboración de fichas, preguntas para realizar alguna entrevista y mapas digitales o en papel, que nos permitan orientarnos en el lugar y recorrer todas las calles del polígono industrial.

Ficha de trabajo de campo:

Fecha:

Municipio:

Nombre del área industrial o polígono industrial:

Actividad económica predominante:

	Nº de empresas	%sobre el total
Industria pesada		
Industria semiligera		
Industria ligera		
Empresas no industriales		

Total:

Características del espacio industrial:

	Nº de edificios o parcelas	% sobre el total
Fábricas grandes		
Naves pequeñas y medianas		
Parcelas vacías		
Naves en venta o alquiler		
Edificios en ruinas o en desuso		

Observaciones y comentarios:

2.- Entrar en contacto con la realidad:

No debemos confundir un día de trabajo campo con una excursión. En necesario mantener la concentración y una actitud activa, para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Localizar en el mapa la entrada del polígono industrial que hayamos elegido, para comenzar el itinerario.
- Hacer fotografías de los aspectos que estamos estudiando. Hay que tomar ejemplos de los tipos de industria y los inmuebles y locales que veamos.
- Rellenar una ficha con los datos de que recojamos (mirad la ficha anterior, que puede servir de ejemplo).
- Entrevistar a algún empresario de la zonas. Donde trataremos, al menos dos cuestiones: ¿Por qué eligieron ese emplazamiento para situar su empresa? y ¿qué aspectos de ese lugar mejoraría?

3.- Analizar la información y presentar los resultados:

- Importancia del cuaderno de campo. Todos los miembros del equipo deben utilizar un cuaderno para anotar los datos e impresiones que se van recogiendo.
- Realización de un mural en grupo. Para mostrar los resultados de nuestra investigación, debemos elaborar una presentación o póster que nos permita: mostrar la información más relevante procedente de las fichas, fotografía y respuestas de los entrevistados; y

exponer los resultados, con el apoyo de la información gráfica del mural, debemos explicar en clase las conclusiones del estudio (definiremos si el polígono industrial concentra mayoritariamente industria ligera, pesada, etc. se dedican a la actividad siderúrgica, metalurgia, agroalimentaria,... es un espacio respetuoso con el medio ambiente o es un entorno degradado, etc.).

Ficha para comentar un paisaje industrial

1.- Localización geográfica e industrial

Emplazamiento (periferia, interior, costa)

Situación (relación con el entorno, vías de comunicación)

Identificar si es un polígono industrial, parque tecnológico, fábrica aislada...

2.- Factores de localización (clásicos y actuales)

Materias primas

Fuentes de energía

Mano de obra (cualificada / nula o escasa cualificación)

Capital (privado / público)

Política del gobierno en materia de industria

Redes de transporte

Mercado y abundancia de consumidores

Acceso a la información y redes de telecomunicación

Innovación y competitividad

Factores no económicos (especificar)

3.- Características de la industria

Clasificación de la industria (base, equipamiento, uso o consumo)

Sector o actividad (minería, construcción, química, siderurgia, metalurgia, naval

Agroalimentaria, electrónica, maquinaria, robótica, farmacéutica...)

Tamaño en función de la mano de obra empleada y el capital invertido

Destino de la producción (local, nacional, internacional) / (consumo final o intermedio)

Servicios creados relacionados con la industria

4.- Problemática

Estado de la industria (sector maduro, dinámico, emergente)

Proceso de reconversión si ha lugar

Repercusiones en el territorio (barrios obreros, crecimiento de la ciudad, zonas periféricas...)

Grado de desarrollo tecnológico (bajo, medio o alto-punta)

Falta de materias primas

Reciclaje

Repercusiones en el medio ambiente

5.- Perspectivas (proyección de futuro)